

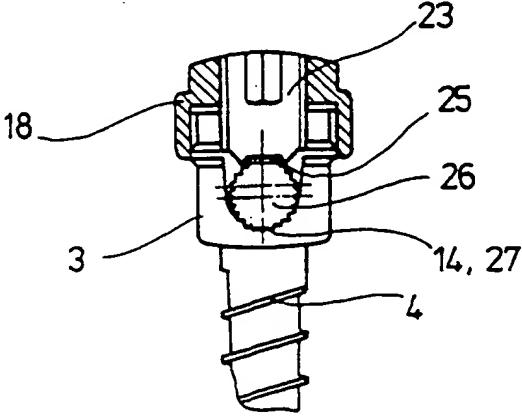
PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :  A61B 17/58	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/26191  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. November 1994 (24.11.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/01095		(81) Bestimmungsstaaten: AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
(22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 1994 (08.04.94)		
(30) Prioritätsdaten: P 43 16 542.7 18. Mai 1993 (18.05.93) DE		
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SCHÄFER MICOMED GMBH [DE/DE]; Schumannweg 70, D-73614 Schorndorf (DE).		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HALM, Henry [DE/DE]; Sandweg 16 A, D-49143 Bissendorf-Wissingen (DE). REHDER, Günther [DE/DE]; Beethovenstrasse 21, D-73650 Winterbach (DE). SCHÄFER, Bernd [DE/DE]; Schumannweg 70, D-73614 Schorndorf (DE).		
(74) Anwalt: STEIMLE, Josef; Dreiss & Partner, Gerokstrasse 6, D-70188 Stuttgart (DE).		
(54) Title: OSTEOSYNTHESIS DEVICE		
(54) Bezeichnung: OSTEOSYNTHESEVORRICHTUNG		
(57) Abstract		
In an osteosynthesis device with a bone screw, especially a pedicle screw, with a fork head (3) with a groove and a correction rod (26) fitted in the groove of the fork head (3), the correction rod (26) is prevented from rotating because the base of the groove in the fork head (26) has a plurality of mutually parallel longitudinal notches (14).		
(57) Zusammenfassung		
Bei einer Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochen-schraube, insbesondere einer Pedikelschraube, mit einem eine Nut aufweisenden Gabelkopf (3) und einem in der Nut des Gabelkopfes (3) gelagerten Korrekturstab (26) wird eine Ver-drehssicherung des Korrekturstabes (26) dadurch erreicht, daß der Grund der Nut des Gabelkopfes (3) mit mehreren, parallel zueinanderliegenden Längskerben (14) versehen ist.		

*LEDIGLICH ZUR INFORMATION*

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mall	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolien	VN	Vietnam

**Titel: Osteosynthesevorrichtung****Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube, insbesondere einer Pedikelschraube, mit einem eine Nut aufweisenden Gabelkopf und einem in der Nut des Gabelkopfes gelagerten Korrekturstabes.

Derartige Osteosynthesevorrichtungen sind in einer Vielzahl bekannt (DE-Gbm 90 04 240, DE-Gbm 91 04 027, EP-A-346 521, DE-A 39 42 429, EP-A-443 894, EP-A-348 272, EP-A-465 158, EP-A-528 706, EP-A-443 892, DE-A 39 16 198, DE-C 41 10 002). Aus diesen Druckschriften sind unterschiedliche Knochenschrauben mit Gabelköpfen bekannt, in die ein Korrekturstab eingelegt und fixiert werden kann. Dabei kommt es hauptsächlich auf eine rutschfreie Verankerung des Korrekturstabes an der Knochenschraube an. Nur eine rutsch-

und verdrehsichere Fixierung des Korrekturstabes an der Knochenschraube gewährleistet eine optimale Übertragung von Zug- und Druckkräften auf die einzelnen zu korrigierenden und fixierenden Knochen sowie die Übertragung von Dreh- und Biegemomenten.

In der Regel wird eine gute Fixierung dadurch erzielt, daß in den Gabelkopf eine Fixierschraube derart eingeschraubt wird, daß diese auf den eingelegten Korrekturstab drückt. Es hat sich jedoch gezeigt, daß, aufgrund der auftretenden hohen Kräfte und Momente, ein Aufbiegen des Gabelkopfes nicht auszuschließen ist, so daß sich die Fixierung des Korrekturstabes lösen kann. Außerdem bietet eine derartige Klemmfixierung keine ausreichende Sicherheit gegen ein Verdrehen des Korrekturstabes um die eigene Achse.

Bei einem klemmenden Osteosyntheseimplantat (EP-A-528 706) wird auf den in den Gabelkopf der Knochenschraube eingelegten Korrekturstab eine Fixierplatte aufgelegt, der einerseits die Aufgabe hat, daß die beiden Schenkel des Gabelkopfes nicht auseinandergepreßt werden, andererseits an seinem auf dem Korrekturstab aufliegenden Abschnitt Längsnuten aufweist, die in Längsnuten des Korrekturstabes eingreifen. Hierdurch wird zwar eine erhöhte Sicherheit gegen ein Verdrehen des Korrekturstabes im Gabelkopf erzielt, jedoch muß das gesamte am Korrekturstab wirkende Drehmoment über die Andruckplatte, eine Fixierschraube und

die beiden Schenkel des Gabelkopfes auf die Knochenschraube übertragen werden. Bei hohen Drehmomenten besteht immer noch die Gefahr, daß der Gabelkopf verformt und dadurch die Fixierung des Korrekturstabes gelockert wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Osteosynthesevorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß der Korrekturstab sicher gegen ein Verdrehen an der Knochenschraube festlegbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Grund der Nut des Gabelkopfes mit mehreren, parallel zueinanderliegenden Längskerben versehen ist.

Die am Nutgrund des Gabelkopfes, d.h. am Grund der Nut, in die der Korrekturstab eingelegt wird, vorgesehenen Längskerben erlauben einerseits eine verdrehsichere Befestigung des Korrekturstabes an der Knochenschraube, andererseits eine direkte Kraftübertragung vom Korrekturstab auf den Schaft der Knochenschraube. Wird ein Korrekturstab mit einer glatten Oberfläche in den Gabelkopf eingelegt, dann graben sich die Längskerben in die Oberfläche des Korrekturstabes ein und fixieren diesen auf diese Weise. Ist der Korrekturstab als Gewindestange ausgebildet, dann graben sich die Längskerben in das Gewinde der Gewindestange ein. Vorteilhaft verlaufen die Längskerben in Richtung der Achse

des Korrekturstabes. Bei anderen Ausführungsformen können die Längskerben auch diagonal oder quer verlaufen.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Knochenschraube hat den Vorteil, daß die Kraftübertragung vom Korrekturstab auf den Schaft der Knochenschraube nicht über Halteelemente, Schrauben oder die beiden Schenkel des Gabelkopfes erfolgt, sondern direkt vom Stab auf den Schaft. Auf diese Weise können wesentlich höhere Kräfte und Momente übertragen werden bzw. wird die Kraft bzw. das Moment mit höherer Sicherheit gegen Verrutschen bzw. Durchrutschen übertragen.

Vorteilhaft ist der Korrekturstab mit Längsnuten versehen, wobei die Längsnuten zu den Längskerben korrespondieren und insbesondere in Achsrichtung verlaufen. Bei dieser Ausführungsform greifen die Längsnuten beim Einlegen des Korrekturstabes in die Nut des Gabelkopfes in die Längskerben und stellen eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Korrekturstab und der Knochenschraube her. Dabei können sowohl der Korrekturstab als auch der Gabelkopf aus einem harten formbeständigen Material bestehen. Hartes bzw. zähes Material ist insbesondere bei der Übertragung hoher Kräfte und Momente empfehlenswert.

Ein problemloses Einlegen und anschließendes Entfernen des Korrekturstabes in die Nut des Gabelkopfes wird dadurch erzielt, daß die Längskerben in Richtung der Achse der

Knochenschraube hinterschnittsfrei ausgebildet sind. Da die Längskerben keine Hinterschnitte aufweisen, kann der Korrekturstab auch nach einer Verformung beim Einpressen in die Längskerben problemlos wieder aus der Nut des Gabelkopfes entfernt werden, ohne daß er sich in den Längskerben festkrallt.

Bevorzugt sind die Längskerben am Rand des Gabelkopfes vorgesehen. Dies hat den Vorteil, daß aufgrund der kürzeren Längskerben wesentlich höhere Druckkräfte beim Anpressen des Korrekturstabes erzielt werden können, so daß sich die Längskerben bei einem glatten Korrekturstab wesentlich besser in dessen Oberfläche eingraben können. Außerdem wird durch den höheren Anpreßdruck die Haltekraft sowohl bei glatten als auch bei genuteten Korrekturstäben erhöht.

Bevorzugt ist der Gabelkopf der Knochenschraube mit einem Außengewinde, insbesondere für eine Kopfmutter, versehen. Durch diese Kopfmutter, die nach dem Einlegen des Korrekturstabes in den Gabelkopf auf diesen aufgeschraubt wird, wird verhindert, daß sich die beiden Schenkel des Gabelkopfes bei hoher Krafteinwirkung auseinanderbiegen. Ferner kann durch die Kopfmutter der Korrekturstab in den Grund des Gabelkopfes gedrückt werden.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Kopfmutter ein Innengewinde mit einem Zentrierbund aufweist. Über

diesen Zentrierbund wird das Aufsetzen der Kopfmutter auf die Gabelmutter wesentlich erleichtert, so daß das Aufschrauben der Kopfmutter auch in schwer zugänglichen Lagen, wie sie bei operativen Eingriffen stets vorkommen, dennoch, z.B. bei ventraler Lager der Knochenschraube, problemlos und schnell möglich ist.

Bei einem Ausführungsbeispiel ist die Kopfmutter als Hutmutter ausgebildet und weist ein koaxiales Innengewinde für eine Fixierschraube auf. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Korrekturstab über die Fixierschraube in den Grund des Gabelkopfes gedrückt.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Fixierschraube am eingeschraubten Ende eine Ringschneide aufweist und insbesondere als Innensechskantschraube ausgebildet ist. Über die Ringschneide gräbt sich beim Festziehen der Fixierschraube das eingeschraubte Ende in den im Gabelkopf sich befindenden Bereich des Korrekturstabes und hält diesen zusätzlich gegen Verrutschen oder Verdrehen fest.

Vorteilhaft ist die axiale Stirnfläche der Kopfmutter, d.h. die Oberseite der Kopfmutter, ballig, insbesondere kugelig, ausgebildet und insbesondere von einem Sechskant umgeben. Über den Sechskant kann die Kopfmutter auf einfache Weise auf den Gabelkopf der Knochenschraube aufgeschraubt und

festgezogen werden. Die ballige Form hat den Vorteil, daß es zu geringeren Irritationen des benachbarten Gewebes kommt.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Knochenschraube einen sich von der Schraubenspitze in Richtung des Gabelkopfes konisch erweiternden Schraubenkern auf. Die konische Form des Schraubenkerns hat den Vorteil, daß die Knochenschraube besser im Knochen fixierbar ist, insbesondere beim Einschrauben in den Knochen stramm sitzt. Die Knochenschraube wird nicht nur über die Gewindegänge gehalten, sondern auch durch die Klemmwirkung des sich konisch erweiternden Schraubenkerns.

Vorzugsweise ist der Außen- bzw. Nenndurchmesser der Knochenschraube, d.h. der Gewindedurchmesser, konstant. Dabei nimmt vorteilhaft die Breite der Gewindeschneide der Knochenschraube von der Schraubenspitze ausgehend zu. Auch hierdurch wird eine Klemmwirkung erzielt, durch die Knochenschraube zusätzlich am Knochen festgehalten wird. Dabei ist bevorzugt die Gewindesteigung konstant.

Mit Vorzug ist das an den Schraubenkern sich anschließende Ende des Gabelkopfes ballig, insbesondere kugelig ausgebildet. Durch die ballige bzw. kugelige Form wird der Vorteil erzielt, daß die Knochenschraube auch bei schräger bzw. geneigter Anordnung auf einer Knochenplatte,

insbesondere im distalen Bereich dennoch satt in der Aufnahmekalotte der Knochenplatte anliegt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel im einzelnen dargestellt ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination bei der Erfindung verwirklicht sein. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Knochenschraube;

Figur 2 eine Seitenansicht in Richtung des Pfeils II gemäß Figur 1, teilweise aufgeschnitten;

Figur 3 eine Draufsicht auf die Knochenschraube;

Figur 4 einen Längsschnitt durch eine Kopfmutter;

Figur 5 eine Draufsicht auf die Kopfmutter;

Figur 6 eine Explosionsdarstellung des oberen Teils der Knochenschraube mit einzulegendem Korrekturstab, Kopfmutter und Fixierschraube; und

Figur 7 eine Zusammenbaudarstellung der Elemente gemäß  
Figur 6.

In der Figur 1 ist insgesamt mit 1 eine Knochenschraube, insbesondere eine Pedikelschraube dargestellt, die einen Gewindeschaf 2 und einen Gabelkopf 3 aufweist. Der Gewindeschaf 2 besteht aus einem Schraubenkern 4 mit Schraubenspitze 5 und einem den Schraubenkern 4 umgebenden Gewinde 6. Dabei ist erkennbar, daß der Schraubenkern 4 sich von der Schraubenspitze 5 in Richtung des Gabelkopfes 3 konisch erweitert. Der Durchmesser des Gewindes 6 bleibt jedoch konstant, wohingegen die Breite der Gewindeschneide 7 ausgehend von der Schraubenspitze 5 in Richtung des Gabelkopfes 3 zunimmt. Die Steigung des Gewindes 6 bleibt jedoch über die ganze Länge des Gewindeschafes 2 konstant. Ferner ist in Figur 1 erkennbar, daß die Unterseite 8 des Gabelkopfes 3 ballig, insbesondere kugelförmig ausgebildet ist, was auch durch die Linie 9 andeutungsweise dargestellt sein soll.

Der Gabelkopf 3 weist zwei Schenkel 10 und 11 auf, zwischen denen eine Nut 12 eingearbeitet ist. Die Nut 12 besitzt sich geringfügig konisch öffnende Nutwände. Der Grund 13 der Nut 12 ist mit Längskerben 14 versehen, wie auch aus Figur 3 ersichtlich ist. Ferner ist erkennbar, daß die Längskerben 14 hinterschneidungsfrei in den Nutgrund 13 eingearbeitet sind. Wie aus den Figuren 1 bis 3 ersichtlich, befinden sich

die Längskerben 14 am Nutrand 15, wohingegen der zentrale Bereich des Nutbundes frei von Längskerben ist. Die Längskerben 14 werden entweder durch Einfräsen oder durch Einschlagen gebildet.

Das obere Ende des Gabelkopfes 3 ist mit einem Außengewinde 17 versehen, welches sich über etwa ein Drittel der Höhe des Gabelkopfes 3 erstreckt. Auf dieses Außengewinde 17 ist eine Kopfmutter 18 (Figur 4) aufschraubar, die als Hutmutter ausgebildet ist. Die Kopfmutter 18 weist an ihrem unteren Ende einen Zentrierbund 19 auf, an den sich ein Innengewinde 20 anschließt. Koaxial zum Innengewinde 20 ist die Kopfmutter 18 mit einem weiteren Innengewinde 21 versehen, welches einen kleineren Nenndurchmesser aufweist. Die Oberseite der Kopfmutter 18 ist ebenfalls ballig bzw. kugelig ausgebildet. Wie sich aus Figur 5 ergibt, weist die Oberseite der Kopfmutter 18 einen Außensechskant 22 auf, über den die Kopfmutter 18 auf die Knochenschraube 1 aufgedreht und festgezogen werden kann.

In das Innengewinde 21 ist eine Fixierschraube 23 (Figur 6) einschraubar. Die Fixierschraube 23 ist an ihrer Oberseite ebenfalls ballig ausgeführt und weist einen Innensechskant 24 auf. An der Unterseite ist die Fixierschraube 23 mit einer Ringschneide 25 versehen, die bei angezogener Fixierschraube 23 auf einen Korrekturstab 26 drückt. Dieser

Korrekturstab 26 (Figur 6) ist mit Längsnuten 27 versehen, die zu den Längskerben 14 des Nutgrundes 13 korrespondieren.

Wird der Korrekturstab 26, wie in Figur 6 dargestellt, in die Nut 12 des Gabelkopfes 3 eingelegt, dann greifen die Längsnuten 27 in die Längskerben 14 formschlüssig ein. Anschließend wird die Kopfmutter 18 aufgeschraubt, wobei der Zentrierbund 19 ein Ansetzen der Kopfmutter 18 am Außengewinde 17 wesentlich erleichtert. Schließlich wird die Fixierschraube 23 eingedreht und festgezogen, wobei sich die Ringschneide 25 in die benachbarten Längsnuten 27 eingräbt. Der Korrekturstab 26 ist auf diese Weise über die in die Längskerben 14 eingreifen Längsnuten 27 gegen Verdrehung und über die in die Längsnuten 27 eingegrabene Ringschneide 25 gegen Verschiebung gesichert. Außerdem werden Drehmomente vom Korrekturstab 26 direkt über die formschlüssige Verbindung mit den Längskerben 14 in den Schraubenkern 4 eingeleitet (Figur 7).

**Patentansprüche**

1. Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube (1), insbesondere einer Pedikelschraube, mit einem eine Nut (12) aufweisenden Gabelkopf (3) und einem in der Nut (12) des Gabelkopfes (3) gelagerten Korrekturstab (26), dadurch gekennzeichnet, daß der Grund (13) der Nut (12) des Gabelkopfes (3) mit mehreren parallel zueinander liegenden Längskerben (14) versehen ist.
2. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskerben (14) in Richtung der Achse des Korrekturstabes (26) verlaufen.
3. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskerben (14) in Richtung der Achse der Knochenschraube (1) hinterschneidungsfrei ausgebildet sind.
4. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskerben (14) am Nutrand (15) des Gabelkopfes (3) vorgesehen sind.
5. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der

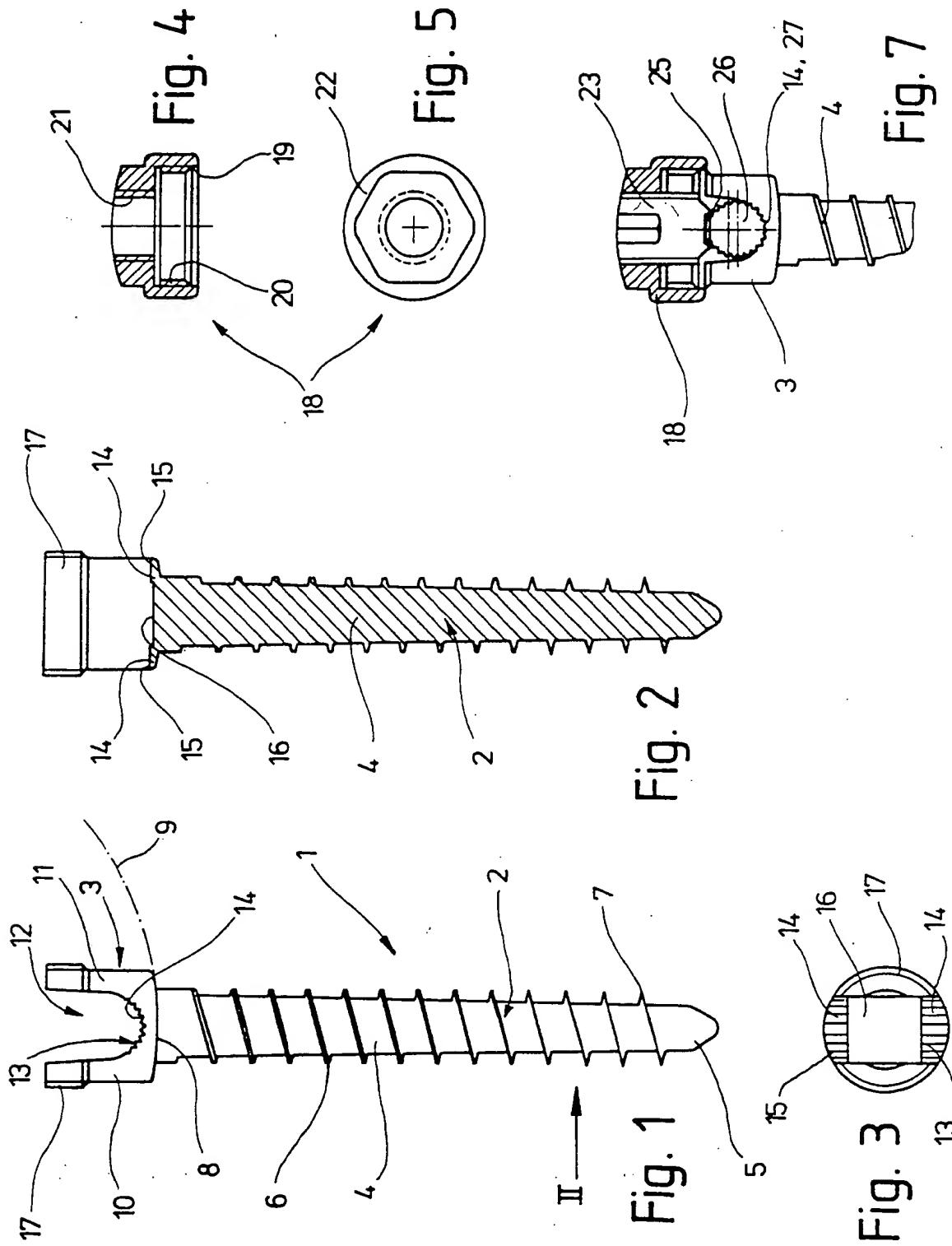
Korrekturstab (26) mit Längsnuten (27) versehen ist, wobei die Längsnuten (27) zu den Längskerben (14) korrespondieren, und insbesondere in Achsrichtung verlaufen.

6. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gabelkopf (3) der Knochenschraube (1) mit einem Außengewinde (17), insbesondere für eine Kopfmutter (18), versehen ist.
7. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfmutter (18) ein Innengewinde (20) mit einem Zentrierbund (19) aufweist.
8. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopfmutter (18) als Hutmutter ausgebildet ist und ein koaxiales Innengewinde (21) für eine Fixierschraube (23) aufweist.
9. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierschraube (23) am eingeschraubten Ende eine Ringschneide (25) aufweist und insbesondere als Innensechskantschraube ausgebildet ist.

10. Osteosynthesevorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Stirnfläche der Kopfmutter (18) ballig, insbesondere kugelig ausgebildet und insbesondere von einem Sechskant (22) umgeben ist.
11. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Knochenschraube (1) einen sich von der Schraubenspitze (5) in Richtung des Gabelkopfes (3) konisch erweiternden Schraubenkern (4) aufweist.
12. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Außen- bzw. Nenndurchmesser der Knochenschraube (1) konstant ist.
13. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Schraubenkern (4) bis zum Außen- bzw. Nenndurchmesser der Knochenschraube (1) erweitert.
14. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Gewindeschneide (7) der Knochenschraube (1) von der Schraubenspitze (5) ausgehend zunimmt.

15. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindesteigung konstant ist.
16. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das den Schraubenkern (4) sich anschließende Ende des Gabelkopfes (3) ballig, insbesondere kugelig ausgebildet ist.

1 / 2



2 / 2

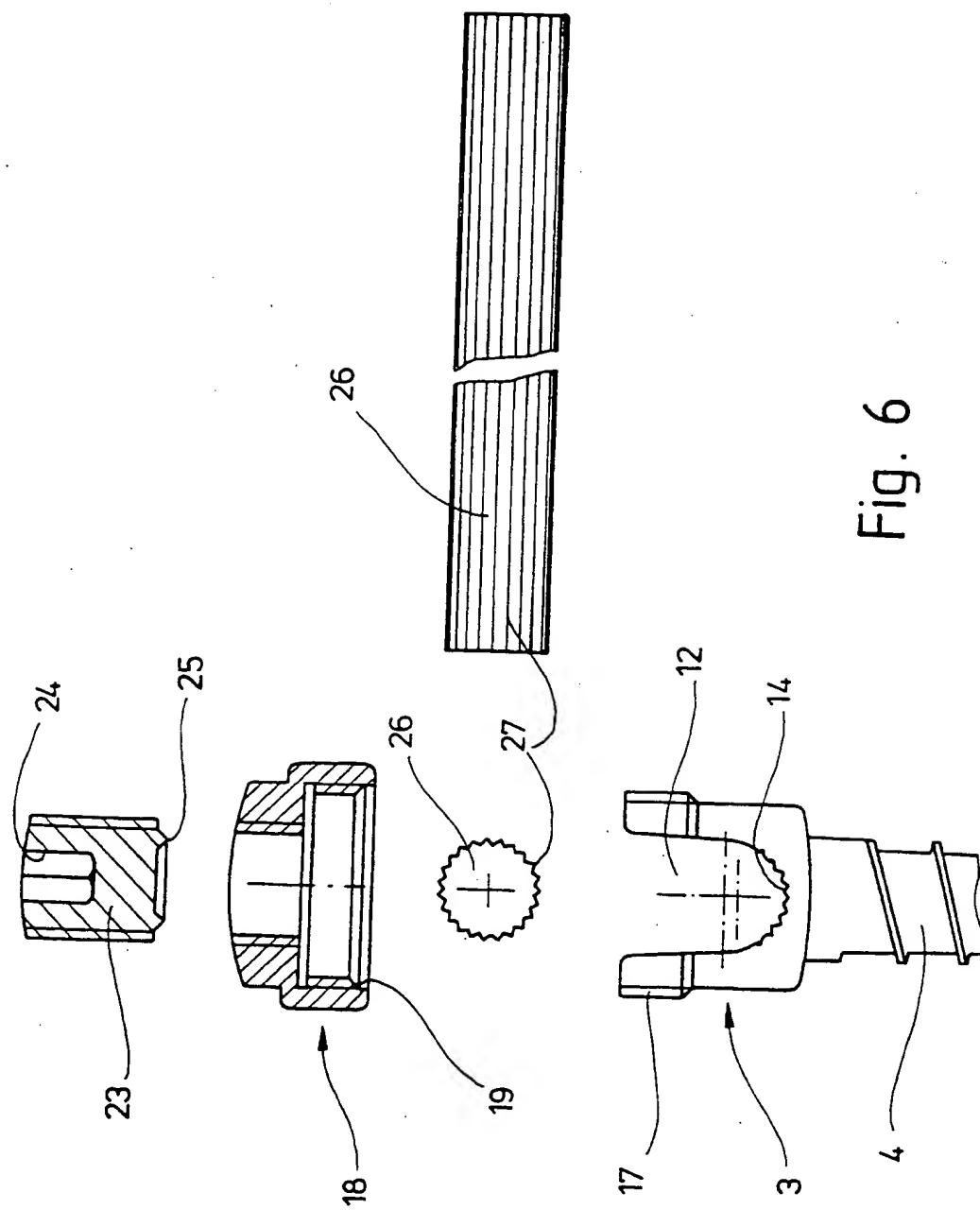


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No  
PCT/EP 94/01095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 A61B17/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,41 07 480 (H.ULRICH) 10 September 1992 see column 3, line 28 - line 39; figures 1-3 ---	1,3,4, 12,15
Y	GB,A,2 178 323 (R.S.HOWLAND UND L.L.WILTSER) 11 February 1987 see column 8, line 63 - line 77 see page 8, line 105 - line 109 see figures 18,20-21a,24,26 ---	1-9
Y	FR,A,2 624 720 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE) 23 June 1989 see abstract; figure 1 ---	1-9 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

9 September 1994

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nice, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No  
PCT/EP 94/01095

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 528 706 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE) 24 February 1993 cited in the application see column 2, line 41 - line 44; figure 1 ---	1,2
A	DE,C,41 10 002 (H.ULRICH) 21 May 1992 cited in the application see abstract; figure 1 ---	1-4
A	EP,A,0 384 001 (ACROMED) 29 August 1990 see abstract; figures 4,8 ---	4
A	DE,A,39 16 198 (GERHARD HUG) 22 November 1990 cited in the application see column 5, line 35 - line 40 see column 5, line 55 - column 6, line 3; figures 7,10 -----	7,9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/01095

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE-A-4107480	10-09-92	NONE			
GB-A-2178323	11-02-87	US-A- 4653481 CA-A- 1304267 CH-A- 672420 DE-A- 3624067		31-03-87 30-06-92 30-11-89 19-02-87	
FR-A-2624720	23-06-89	NONE			
EP-A-0528706	24-02-93	FR-A- 2680461 AU-A- 2047892 JP-A- 5192349 JP-B- 6007837		26-02-93 25-02-93 03-08-93 02-02-94	
DE-C-4110002	21-05-92	NONE			
EP-A-0384001	29-08-90	US-A- 5024213 CA-A- 1324659 DE-D- 68911506 DE-T- 68911506 ES-T- 2047083 JP-A- 2215460		18-06-91 23-03-93 27-01-94 31-03-94 16-02-94 28-08-90	
DE-A-3916198	22-11-90	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen  
PCT/EP 94/01095

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 5 A61B17/58

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 5 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,41 07 480 (H.ULRICH) 10. September 1992 siehe Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 39; Abbildungen 1-3 ---	1,3,4, 12,15
Y	GB,A,2 178 323 (R.S.HOWLAND UND L.L.WILTSER) 11. Februar 1987 siehe Spalte 8, Zeile 63 - Zeile 77 siehe Seite 8, Zeile 105 - Zeile 109 siehe Abbildungen 18,20-21a,24,26 ---	1-9
Y	FR,A,2 624 720 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE) 23. Juni 1989 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-9 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. September 1994	16.09.94
Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Nice, P

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Intern	ales Aktenzeichen
PCT/EP 94/01095	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 528 706 (SOCIETE DE FABRICATION DE MATERIEL ORTHOPEDIQUE) 24. Februar 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 44; Abbildung 1 ---	1,2
A	DE,C,41 10 002 (H.ULRICH) 21. Mai 1992 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-4
A	EP,A,0 384 001 (ACROMED) 29. August 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 4,8 ---	4
A	DE,A,39 16 198 (GERHARD HUG) 22. November 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 5, Zeile 35 - Zeile 40 siehe Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 3; Abbildungen 7,10 -----	7,9

1

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern	ales Aktenzeichen
PCT/EP 94/01095	

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE-A-4107480	10-09-92	KEINE		
GB-A-2178323	11-02-87	US-A- CA-A- CH-A- DE-A-	4653481 1304267 672420 3624067	31-03-87 30-06-92 30-11-89 19-02-87
FR-A-2624720	23-06-89	KEINE		
EP-A-0528706	24-02-93	FR-A- AU-A- JP-A- JP-B-	2680461 2047892 5192349 6007837	26-02-93 25-02-93 03-08-93 02-02-94
DE-C-4110002	21-05-92	KEINE		
EP-A-0384001	29-08-90	US-A- CA-A- DE-D- DE-T- ES-T- JP-A-	5024213 1324659 68911506 68911506 2047083 2215460	18-06-91 23-03-93 27-01-94 31-03-94 16-02-94 28-08-90
DE-A-3916198	22-11-90	KEINE		